大豆栽培密度與除草處理對雜草控制試驗[1]

詹 國 連、曹 文 隆[2]

一、引 言

田間生長的雜草與作物相似，必須要有適當的生存空間，否則其生長將受到影響，或不能生長。基於此，本試驗設想在不同大豆栽培密度及不同除草處理下之豆田雜草，其發生定有差異；若能找出一適當之大豆栽培密度及除草次數，既有利於大豆之生產，又可有效控制豆田雜草，則此種大豆栽培方式，將成爲控制豆田雜草之實用方法。

二、試驗材料及方法

（一）供試品種 臺農三號

（二）試驗設計 採用逢機完全區集 8 × 3（密度×除草次數）之複因子試驗設計，重複 4 次。小區行長2.52～3.00公尺，寬爲2.70～3.00公尺，小區面積7.56平方公尺。行距分50、45、40、30公分四種；株距分20、10公分兩種。除草次數分不除草、除草一次、除草二次三種。春、夏二作試驗地均爲砂質壤土，前作物概爲水稻，肥料用量爲20—80—60 kg/ha，全部作基肥於耙地前施下，各處理之名稱、代號及內容如表 1 。

表 1. 大豆栽培密度及除草處理之設計與代號

Table 1 Designation and involving of spacing and weeding treatments

處理Treatment / 處理設計 Involving / 處理代號 Designation	密度 Spacing				除草處理 Weeding	
	行距×株距 (cm) Row apart plant apart	長 × 寬 (m) Length width	行數 No. of Rows/plot	株數 No. of plants/plot	代號 Designation	說明 Description
d_1	50×20	2.52×3.00	6	78	W_0	不除草區 (CK)
d_2	45×20	2.80×2.70	6	84	W_1	出土後25天除草一
d_3	40×20	2.70×2.80	7	98	W_2	第一次除草後15天
d_4	30×20	2.80×2.70	9	126		再除一次
d_5	50×10	2.52×3.00	6	156		
d_6	45×10	2.80×2.70	6	168		
d_7	40×10	2.70×2.80	7	196		
d_8	30×10	2.80×2.70	9	252		

註：d_1 密度最小，d_8 最大。 Remark: d_1 the Smallest density; d_8 the Largest density.

本篇爲六十一年度中華農學會年會宣讀之論文
1. 試驗報告農試字第六〇六號
2. 農業試驗所技士及技佐

（三）雜草調查方法　於大豆出土後30、60天及收穫前7天，共調查三次，每次一重複內隨機於一平方公尺內調查雜草之名稱、株數、鮮草重量，全部雜草均連根掘起計重。

三、試 驗 結 果

（一）不同行距對雜草之控制效果　圖1左表示春、夏二季合計之雜草重量曲線，以行距50公分的雜草重量為100%時，則45、40、30公分三種行距之雜草重量百分比率，依次為 78.98%、79.56%、60.08%。就兩期作分別觀之，春作以50公分行距之雜草最重，30公分的最輕；四種行距(50、45、40、30公分）之雜草重量百分比，依次為 100、96.2、76.9、42.1，雜草控制之效果，與行距之大小成反比。夏作則與春作稍異，行距50公分之雜草仍為最重，惟雜草最輕之行距為45公分，非如春作之係30公分者，而40與30公分行距之雜草重量無大差別（83.7%對84.3%），因之夏作僅在某適當之行距時（如本試驗之45公分行距），才能收雜草控制之效果。

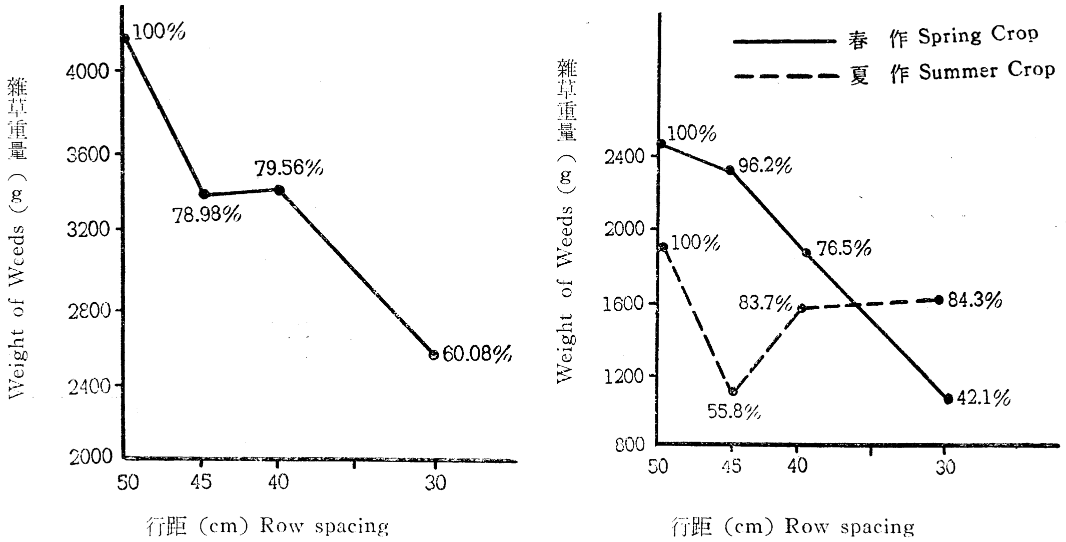


圖 1. 四種行距之雜草重量：左，春、夏兩期作平均；右，兩期作分開。

Fig. 1 Weed weight of four row spacings : Left, mean of Spring and Summer crop ; Right, Spring and Summer crop seperated.

（二）兩種株距對雜草控制效果之比較　一般而言，株距大者之雜草較重，小者較輕，故株距縮小時，雜草之控制效果可增大（圖2.）。就同一行距內兩種株距（20與10公分）之雜草重量作比較時，若以20公分株距之雜草重量為 100%時，則10公分株距之四種對應行距（50、45、40及30公分）內之雜草重量比率（%），依序為 49.1、72.52、76.95、86.37（圖2左），後者之雜草重量比率，遠低於前者，故10公分株距之雜草輕，對雜草之控制效果較大。

兩種株距對雜草之控制效果，在兩期作間並不一致。春作時仍以10公分株距效果較大（圖2.中）。夏作則隨行距之變更，可分為兩種情形：(1)在50、45公分兩種較大之行距區，仍以10公分株距之雜草重量較輕，亦即 d_5（50×10 公分）及 d_6（45×10 公分）兩種密度有較大之雜草控制能力。(2)當行距縮小為40、30公分時，則以20公分株距之雜草重量較輕，表示 d_3（40×20公分）及d_4（30×20公分）兩種密度之雜草控制效果較大。是以行距與株距之適當配合，為控制雜草之重要條件，配合得宜，如春作之 d_3（30×20）、d_8（30×10 公分）；夏作之 d_2（45×20）、d_6（45×10 公分）等密度，對雜草之控制均有較大效果，否則無功。

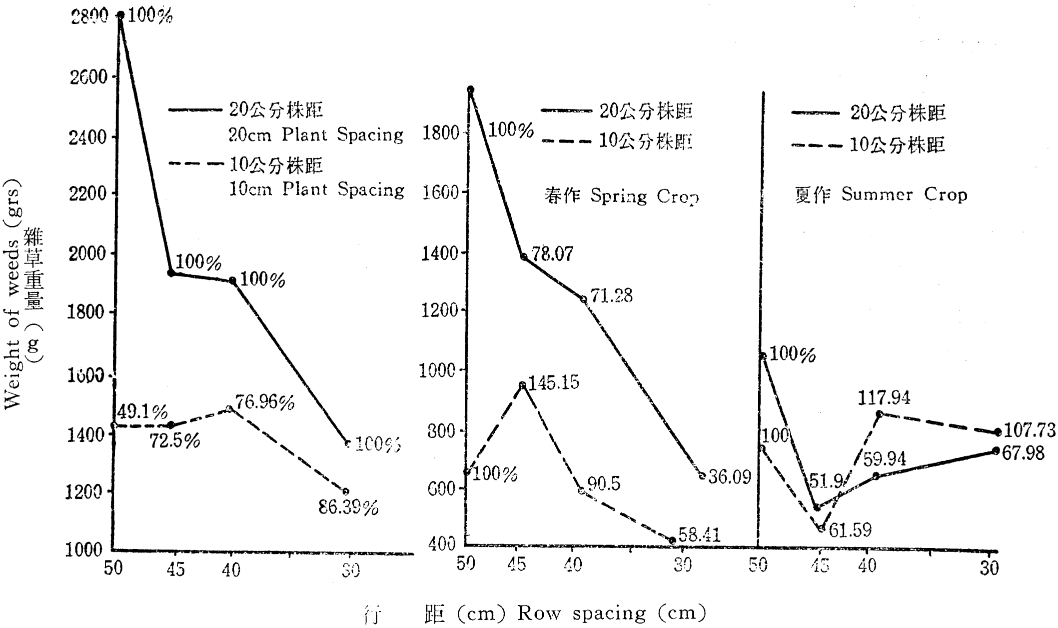
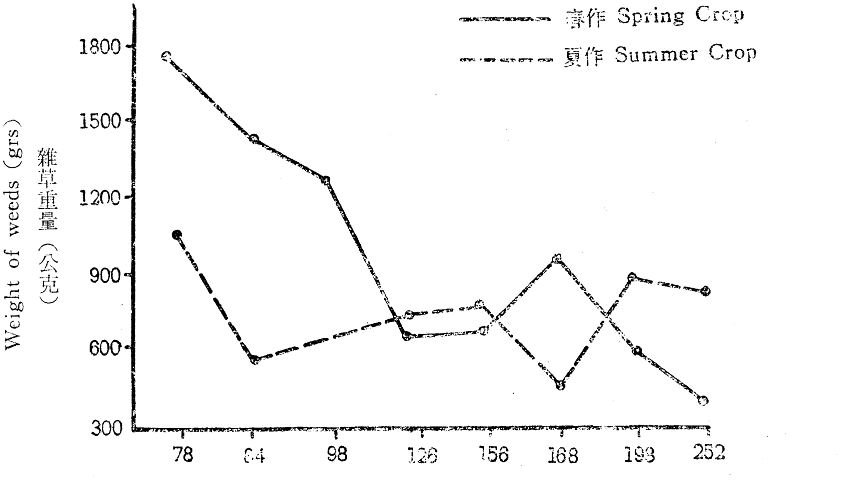


圖 2. 兩種株距之雜草重量：左，春、夏兩期作平均。中，春季作。右，夏季作

Fig. 2　Weed weight of two plant spacings : Left, Mean of Spring and Summer crops ; Middle the Spring crop ; Right, the Summer crop.

(三) 不同栽培密度之雜草重量　春作以 d_1 (50×20 公分) 之雜草最重；d_2 (45×20)，d_3 (40×20) 及 d_6 (45×10) 三密度次之；d_5 (50×10)，d_4 (30×20) 及 d_7 (40×10) 三密度較輕；d_8 (30×10) 最輕，故春作採用 d_7，d_8 二密度對雜草之控制較為有利。夏作仍以 d_1 密度之雜草最重（與春作相似），d_6 密度之雜草最輕。總之，春作採用 d_7、d_8 二密度，夏作採用 d_6 密度時，對雜草之控制效果最大；與（一）、（二）節之結果相同。



栽培密度	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	Spacing
株數／小區	78	84	98	126	156	168	196	252	plants/plot

圖 3. 不同栽培密度與雜草重量之關係

Fig. 3　Weed weight of various spacings

（四）除草次數與雜草控制之效果　概括言之，豆田雜草之重量，恆隨除草次數之增加而減輕。本試驗中三種除草處理之雜草重量，若以不除草區（W_0）之雜草重量爲 100%，則除草一次區（W_1）爲不除草區的17%，除草二次區（W_2）爲不除草區（W_0）的16%（圖 4 左），可知除草對雜草控制之效果極大。又W_2與W_1二者之雜草重量僅相差 1 %，故大豆在適當之密度下栽培時，除草一次已足。

兩期作除草處理之雜草重量，在不除草區（W_0）是春作較夏作輕，在除草區（W_1 及 W_2）則均是春作較夏作重，若以三種除草處理春天發生雜草之重量各爲 100%計，則三種除草處理在夏作發生雜草之重量百分比，分別爲春作的 128.6、29.1及25.4（圖 4 右），此說明(1)夏作大豆生長不如春作之繁茂，雜草與大豆之生長競爭能力，春季弱而夏季强，故造成不除草區（W_0）夏作之雜草重於春季之現象。②除草效果是夏作大，春作小。

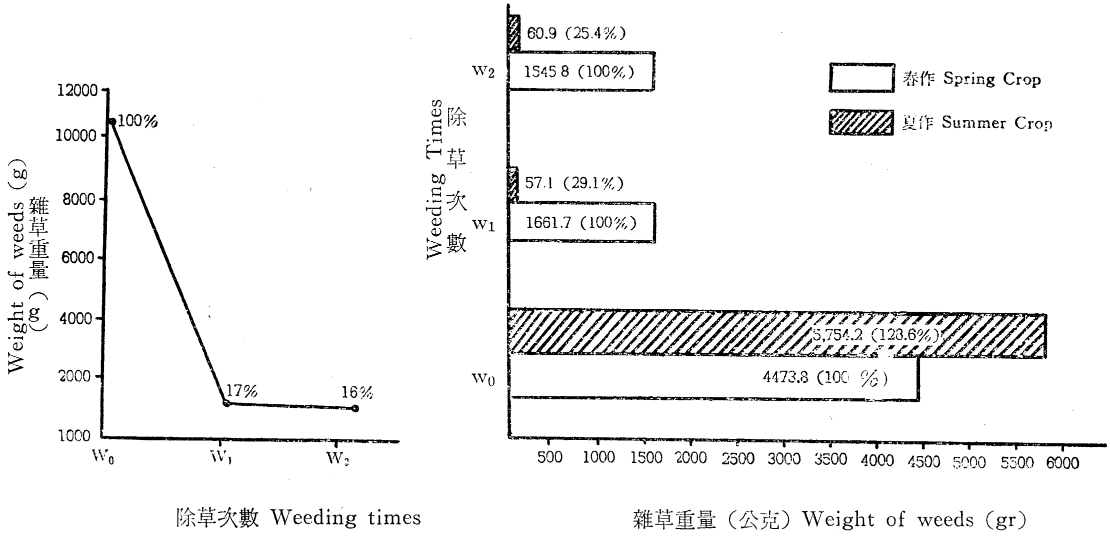


圖 4. 除草次數與雜草重量之關係：右，春、夏二期作平均。左，春、夏二期作分開計算。

Fig. 4. Weed weight of three weeding times : Left. Mean persentage of two crops. Right. Weed weight of Spring and Summer crops.

（五）除草次數與栽培密度對雜草之控制效果如表二、及圖 5 所示：不除草區（W_0）春作以 d_8 之雜草最輕（190.0公克），d_1 最重（1237.8公克）；夏作以 d_5 之雜草最輕（425.9 公克），以 d_1 最重（1061.5公克）。除草一次時，春作以 d_7、夏作以 d_8二密度之雜草最輕（61.3及2.1公克）；以 d_2 及 d_4 之雜草最重（390.8及12.5公克）。除草二次區，春作以 d_8、夏作以 d_1 之雜草最輕（89.7 及 2.9 公克）；以 d_2、d_6二密度之雜草最重（338.7及24.2公克）。故就雜草控制效果而言，不除草區（W_0）春作採用 d_8、夏作採用 d_5；除草一次時（W_1），春作採用 d_7、夏作採用 d_8；除草二次區（W_2）春作採用 d_8、夏作採用 d_1 等密度時，對雜草之控制效果均有利。d_6、d_7、d_8 爲本試驗中較大之三種密度（d_8爲最大者），故可概括言之，大豆採用較大之密度栽培時，不論除草與否，對雜草之控制效果較大。

表 2. 不同栽培密度與除草次數之雜草重量（公克）

Table 2. Weed weight (g.) of various spacings and weeding times

代號 Designation	行距 Row apart	株距 plant Spacing	期作 Cropping	W_0	W_1	W_2	合計 Total
d_1	50	20	春 Sp. Crop	1,237.8	252.6	292.4	1,782.8
			夏 Su. Crop	1,061.5	5.9	2.9	1,070.3
				2,299.3	258.5	295.3	2,853.1
d_2	45	20	春 Sp. Crop	662.5	390.8	338.7	1,392.0
			夏 Su. Crop	542.2	10.3	3.1	555.6
				1,204.7	401.1	341.8	1,947.6
d_3	40	20	春 Sp. Crop	856.9	209.3	204.6	1,270.8
			夏 Su. Crop	628.9	7.5	5.2	641.6
				1,485.8	216.8	209.8	1,912.4
d_4	30	20	春 Sp. Crop	316.4	169.8	157.3	643.5
			夏 Su. Crop	707.5	12.5	7.6	727.6
				1,023.9	182.3	164.9	1,371.1
d_5	50	10	春 Sp. Crop	297.5	229.7	130.5	657.7
			夏 Su. Crop	730.9	7.1	4.9	742.9
				1,028.4	236.8	135.4	1,400.6
d_6	45	10	春 Sp. Crop	498.8	243.7	212.2	954.7
			夏 Su. Crop	425.9	7.5	24.2	457.6
				924.7	251.2	236.4	1,412.3
d_7	40	10	春 Sp. Crop	413.9	61.3	120.4	595.6
			夏 Su. Crop	868.6	4.2	3.4	876.2
				1,282.5	65.5	123.8	1,471.8
d_8	30	10	春 Sp. Crop	190.0	104.5	89.7	384.2
			夏 Su. Crop	788.7	2.1	9.6	800.4
				978.7	106.6	99.3	1,184.6
			總計 Grand Total	10,228.0	1,718.8	1,606.7	13,553.5

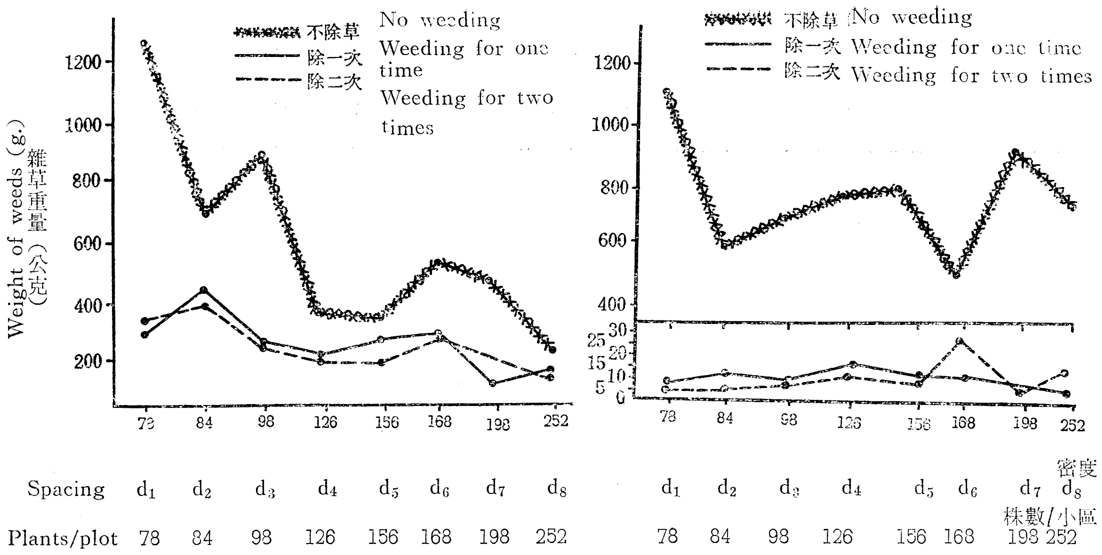


圖 5. 不同栽培密度與除草次數之雜草重量：左，春作；右，夏作。

Fig. 5 Weed weight of vavious spacings and weeding times : Left : the Spring Crop ; Right : the Summer Crop.

（六）大豆田雜草種類及其發生情形　由表 3 知春作有14種雜草，內禾本科雜草 6 種，菊科、石竹科各 2 種，沙草科、馬齒莧科、蓼科、蘋科各一種；就發生之株數及重量而言，以禾本科之毛穎雀稗居首（1863株，3110.3公克），同科之牛筋草居次（1169株，1422.4公克），再次為馬齒莧科之馬齒莧（221株，1076公克）。夏作雜草種類較春作少，共計 11種，其中禾本科有 6 種，沙草科 2 種，石竹科、馬齒莧科各一種；以禾本科的埃及指梳草之株數（1361株）及重量（2857.8公克）居首，馬齒莧之1076株、1334公克次之，牛筋草之283株、791.9公克再次之。總言之，春作雜草之株數較夏作多24.1%，重量亦重23%。說明本省大豆田春作雜草防治之重要性。

表 3. 大豆田雜草種類及其發生情形（民國60年 3 月至11月，苗栗農校農場）

Table 3. Weed name observed in soybean field in Miaoli Agricultural Vocational School from March to Nov. 1971

科名 Family	中名 Weed name in Chinese	學名 Scientific Name	株數 No. of weed plants		鮮草重（公克）Wt. of fresh weeds (g)	
			春作 Spring crop	夏春 Summer crop	春作 Spring crop	夏作 Summer crop
禾本科 Gramineae	埃及指梳草	*Dactyloctenium aegyptium* (L) Richt.	253	1,361	72.5	2,857.8
	牛筋草	*Eleusine indica* Gaerth	1,169	283	1,422.4	791.9
	韭眉草	*Eragrostis niwahokori* Honda	326	—	122.7	—
	臺灣野稗	*Echinochloa crus-galli* Beauv Var. *formosensis* Ohwi	130	—	882.8	—
	毛穎雀稗	*Paspalum coniugatum* Berg.	1,863	—	3,110.3	—

	小指草	*Digitaria chinensis* Hornem	860	—	1,303.9	—
	水稻	*Oryza Sativa* L.	—	187	—	133.6
	稗子	*Echinochloa colona* L. Linh	—	54	—	145.3
	畔茅	*Leptochloa chinensis* nees	—	330	—	221.2
	細葉野稗	*Echinochloa crus-galli* Beauv *Var. austro-japoaeosis* Ohwi	—	51	—	112.5
菊科 Composite	假吐金菊	*Soliva anthemifolia* R. Br.	19	—	44.8	—
	擬青天白地	*Graphalium purpvreum* L.	7	—	52.6	—
石竹科 Caryophyllaceae	鵝兒腸	*Stellaria aquatica* L. Scop	31	55	107.9	10.7
	天蓬草	*S. alsine* Grimm. Var. *undalata* (Thunb.) ohwi	3	—	5.9	—
沙草科 Cyperaceae	土香	*Mariscus cyperinus* Vall	75	351	58.9	193.3
	莎草	*Cyperus iria* L.	—	40	—	21.0
馬齒莧科 Portulacae	馬齒莧	*Portulaca oleracea* L.	221	1,076	150.0	1,334.0
藜科 Chenopodiaceae	小葉灰藋	*Chenopodium ficifolium* Sm.	3	—	199.7	—
蘋科 Morsileaceae	蘋草	*Marsilea Quadrifolia* L.	26	—	31.9	—
共計 Total			4,986	3,788	7,568.4	5,827.3
百分比率 (%) Percentage (%)			100.00	75.9	100.0	77.0

（七）除草次數與大豆產量之關係　由表4知，不同除草處理之大豆產量，春作在除草二次(W_2)與不除草（W_0）間有5％之顯著差異，W_0 之大豆產量為 W_2 之 92%，亦即減產8％；不除草為除草一次區（W_1） 6％，但其差異不顯著。在夏作時，除草二、一次與不除草區均有極顯著之差異，不除草區（W_0）之大豆產量僅及除草區之 74%，即減產達26%，再次證明大豆田之除草效果，是夏作大，春作小；而除草一次及二次區之大豆產量，在春作與夏作均無差異；說明大豆以適當密度栽植，除草一次已適當地控制豆田雜草（請參閱表四），亦且有助於增產。

表 4. 除草次數與大豆產量之關係

Table 4. Weeding times and soybean grain yield.

期作別 Cropping	春作 (Spring Crop)			夏作 (Summer Crop)		
除草次數 Weeding times	W_2	W_1	W_0	W_2	W_1	W_0
產量 (g) Yielding (g.)	2,034.5	1,989.5	1,873.9	1,316.9	1,312.7	980.8
顯著性 Significance						
產量指數 Index (%)	100	98	92	100	99.7	74.4
		100	94		100	74.7

(八) 栽培密度與大豆產量之關係　春作大豆之產量，僅在密度較小之 d_5 (50×10 公分) 及密度最小之 d_1 (50×20) 間有顯著性差異，其餘六種密度間則概無差異顯著性 (表4)；d_5 及 d_1 之行距在本試驗中為最大 (50公分) 者，故春作大豆之產量①受行距之影響大，②在較小行距間如本試驗之45、40、30公分，其產量相似。前者可解釋爲較大之行距，已足夠春作大豆繁茂生長之需求；後者則因行距縮小，均不足其繁茂生長之需，彼此間自無差異存在矣。夏作大豆之產量，則極受栽培密度之影響 (表4)，以次大密度之 d_7 及最大密度之 d_8 之產量最高，二密度間之差異不顯著，二者與中大密度之 d_4 及較大密度 d_6 間之差異爲顯著，與其他四種密度 (d_5、d_3、d_2、d_1) 間之差異爲極顯著。產量較低之 d_5、d_3、d_2、d_1 等四種密度均係較小者；而產量較高之 d_3、d_7、d_8 等均係密度較大者。故可結論爲夏作大豆之產量與栽培密度成正比，密植時之產量必高。

表 4. 不同栽培密度之大豆產量

Table 4. Soybean yield of various spacings

期作別 Cropping	春作 Spring Crop							
栽培密度 Spacing	d_5	d_1	d_4	d_8	d_2	d_7	d_3	d_6
產量 (公克) Yield (g)	2,120	2,073	1,965	1,950	1,943	1,931	1,902	1,840
顯著性 Significance								

期作別 Cropping	夏作 Summer Crop							
栽培密度 Spacing	d_7	d_8	d_4	d_6	d_5	d_3	d_2	d_1
產量 (公克) Yield (g)	1,386	1,273	1,266	1,251	1,215	1,143	1,126	969
顯著性 Significance								

（九）除草次數及栽培密度對大豆產量之連合效應　春作時除草次數及栽培密度對大豆產量之交感值，在 $W_1 \sim d_7$ 爲極顯著；在 $W_0 \sim d_4$、$W_1 \sim d_2$、$W_2 \sim d_1$ 等間均爲顯著。夏作在 $W_0 \sim d_7$ 爲極顯著，在 $W_1 \sim d_8$ 爲顯著。此等在春作及夏作爲極顯著或顯著之組合，均對於大豆之產量有利，可予適當的採用，以收交感連應之效。

表 5.　除草次數與栽培密度對大豆產量之交感值

Table 5.　Interaction of weeding and spacing on yield of soybeans.

期作別 Cropping	春 Spring Crop 作				夏 Summer Crop 作			
d \ W	W_0	W_1	W_2	合計	W_0	W_1	W_2	合計
d_1	− 125.083	− 148.552	+ 273.635*	0.000	− 89.555	+ 6.861	+ 82.694	0.000
d_2	− 94.250	+ 273.281*	− 179.031	0.000	− 34.555	+ 6.861	+ 27.694	0.000
d_3	− 14.666	− 60.135	− 74.802	0.000	− 28.444	+ 26.305	+ 2.138	0.000
d_4	+ 258.166*	− 253.302*	− 4.865	0.000	− 51.777	+ 57.972	− 6.194	0.000
d_5	+ 60.166	+ 80.448	− 140.615	0.000	+ 60.999	− 39.250	− 21.750	0.000
d_6	+ 242.333	+ 68.365	− 310.698**	0.000	+ 2.111	− 64.805	+ 62.694	0.000
d_7	− 450.250**	+ 299.531**	+ 150.719	0.000	+ 212.111**	−111.472*	− 100.638	0.000
d_8	+ 123.583	− 259.635*	+ 136.052	0.000	− 70.888	+ 117.527*	− 46.638	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

* 顯著在 5 %水準　Significance at 5% level

**顯著在 1 %水準　Significance at 1% level

四、結　論　摘　要

本試驗之目的在探求不同大豆栽培密度、不同除草次數之雜草差異，供大豆雜草防除之參考。民國60年春作及夏作在苗栗農工實習農場進行。採用逢機完全區集 8 × 3（栽培密度×除草次數）之複因子試驗設計，重複4次，小區行長 2.52～3.00 公尺，寬 3.00～2.70公尺，小區面積爲 7.56m²，，行距分爲 50、45、40、30公分四種；株距分爲20.10公分二種。除草處理分爲不除草、除草一次、除草二次等三種。二次試驗之前作物均爲水稻，肥料用量爲 20—80—60 kg/ha，全部作基肥施用。茲摘錄試驗結果如下：

（一）八種栽培密度之雜草控制效果　以行距而言：雜草之控制效果，在春作是與行距之大小成反比；夏作則僅在某種行距（如45公分，圖1.右）才能收雜草控制之效。就株距而言：春作以10公分的效果較大，20公分者較小（圖2.中）；夏作則隨行距之大小而分成二種情形，①行距較大時（如50、45公分），以較小株距（10公分）之雜草控制力大；②當行距縮小時（如40、30公分），則較大株距（20公分）之控制力較大（圖 2. 右）。總之，春作以密度最大之 d_7（30×10）之雜草控制效果最大；夏作則以密度次大之 d_6（45×10）之雜草控制效果較大（圖3.）。

（二）除草次數與雜草控制之效果　一般而言，雜草之控制效果，與除草之次數成正比。除草二次之雜草控制能力，爲不除草區（W_0）之 84%（以雜草重量計）；除草一次（W_1）爲不除草區（W_0）之83%（圖 4. 左）。故除草對雜草控制之效果極大。不同期作之除草效果，是夏作大於春作，此因春作雜草生長較夏作繁茂之故。但不除草區（W_0）之雜草是夏作重，春作輕，此蓋夏作大豆生長不如春作之繁盛，雜草在生長競爭上居優勢之故。

（三）除草次數與栽培密度對雜草控制之連合效果　不除草時，春作採用最大密度（d_8），夏作採用中大密度 d_6；除草一次區（W_1）春作採用密度次大之 d_7；夏作採用 d_8；除草二次區（W_2），春作採用 d_8；，夏作採用密度最小之 d_1 時，對雜草之控制效果均較大（表 2.及圖5.）。故概括言之，大豆採用較大之密度種植時，對雜草之控制效果均較大。

（四）大豆田雜草之種類　春作雜草種類及株數較夏作多，重量亦較重（重23%）。春作以禾本科之毛穎雀稗草株數較多，重量較重；其次爲牛筋草。夏作以禾本科之埃及指梳草株數及重量最多，其次爲馬齒莧（表3.）。

（五）除草次數與大豆產量之關係　春作在除草（W_1、W_2）與不除草（W_0）間之大豆產量，有顯著之差異；不除草區之大豆產量爲除草二次（W_2）的92%，減產 8 %，除草一次（W_1）與除草二次（W_2）間則無顯著差異。夏作不除草區之大豆產量爲除草二次區的74.4%，減產 25.6%，差異爲極顯著，除草二次與一次間之差異不顯著。其中除草二次與一次，在春、夏作之大豆產量，均無差異，故大豆田在適當密度栽培下，除草一次已足。

（六）栽培密度與大豆產量之關係　春作除 d_5、d_1 與 d_5 間各有顯著差異外，其他密度間概無顯著性差異。夏作則極受栽培密度之影響，以密度次大之 d_7 及密度最大之 d_8 之產量較高，該二密度間無顯著差異。因之春作栽培大豆宜放寬行距（如50×10，50×20公分）；夏作則宜縮小行距（如40×10，30×10公分），以利增產，並收雜草控制之效果（表4.）。

（七）除草次數與栽培密度對大豆產量之交感效應　春作時 W_1 與 d_7 之交感値爲極顯著，W_2 與 d_1、W_1 與 d_2、W_0 與 d_3、W_0 與 d_4 間均爲顯著。夏作在 W_0 與 d_7 爲極顯著，W_1 與 d_8 爲顯著。其中春作之 W_1 與 d_7，夏作之 W_0 與 d_7 均係次大密度區，値得利用。

五、參 考 文 獻

1. 湯文通　大豆行株距試驗，雜作簡報，1965。
2. 花蓮區農業改良場　大豆栽培密度試驗，雜作簡報，1959。
3. 臺大農學院　臺灣耕地之雜草　Vol. 2. 1968。
4. 宋載炎、張訓舜　臺灣西部耕地雜草調查報告，農復會植物生產組，1964。
5. 詹國連　播種期與栽培密度對大豆產量及農藝性狀之影響，農業研究，第21卷第一期，1972。
6. Knake, Elleryl L., and Fred W. Shife. 1962. Competition of *Setaria faberii* with Corn and soybeans. Weeds 10 :
7. Lehman, W. F., and J. W. Lambert. 1960. Effect of spacing of soybean plants between and within row on yield and its components. Agron. J. 52 : 84—86.
8. Robinson, R. G., and R. S. Dunkom. 1956. Pre-planting tillage for weed control in soybeans. Agron. J. 48 : 493—495.
9. Weber, Charles R., and David W. Staniforth. 11957. Competitive relationships in variable weed and soybean stands. Agron. J.49 : 440—444.

EXPERIMENFNT ON SPACING AND WEEDING TREATMENT FOR WEED CONTROL IN SOYBEAN FIELD

Summary

by

Kuo-lein Chan and Wen-Long Tsaur*

This experiment was designed to investigate the effect of weeding on weed control in various spacings of soybean in an attempt to find out the best system of weeding and spacing for soybean cultivation. The experiment was conducted in the Experimental Farm of Miaoli Agricultural Vocational School both in the Spring and Summer of 1971. A 8×3 factorial arrangement (plant density $\times$ times of weeding) in the randomized complete block design was replicated four times. The plots were 2.52-3.00m. in length and 3.00-2.70 m. in width with a size of 7.56m^2. Row spacings were 50cm., 45cm., 40cm., 30cm., with plant spacings of 20 and 10 cm. The treatment of weeding was classified as no weeding (W_0), weeding for one (W_1), and two (W_2) times. The fertilization was 20-80—60 kg/ha. used as base fertilizer with rice as precedent crop. The results of the experiment were summarised as follow :

1) Effect of weed control with spacing : In the Spring crop, weed control was inversely proportional to row spacing : In the Summer crop no correlation between row spacing and weed control was observed ; 45 cm. row spacing appeared to be most effective for weed control (right of Fig. 1). In the case of plant spacing, the best result was obtained in 10 cm. spacing and less effective for the spacing of 20 cm. in the Spring crop (middle, Fig. 2). In the Summer crop, the result was somehow different. For the wider row spacings e.g. 50,45 cm.) weed control was most effective with smaller plant spacing (10 cm.) ; and 20 cm. for the narrower spacings (e.g. 40, 30cm. right side of Fig.2). It was concluded that the effectiveness of weed control was inversely proportional to spacing for the Spring crop whereas in the Summer crop the d_6 (45×10cm.) treatment was most effective for weed control (Fig. 3).

2) Effect of weeding on weed control : The effectiveness of weed control was directly related to the number of weeding. Weeding twice (W_2) was 84% more effective than without weeding (W_0) ,based on the fresh weight of weed. The lack of significant difference in weed control between weeding for once (W_1) and for twice (W_2) indicates that only one weeding is required for sufficient weed control if proper spacing is adopted (Fig. 4). The effectiveness of weed control varied for different crop seasons ; better result was obtained in Summer crop than in Spring. This was due to more luxuriant growth of weeds in Spring. In the treatment involving no weeding, weeds were more serious in Summer than in the Spring crop. This was possibly due to the less vigor of soybean growth in Summer, making better chance for weeds to profuse.

**Specialist and Junior Specialist, respectively, Taiwan Agricultural Research Institute.

3) Interaction of weeding and spacing on weed control : Best result was obtained in no weeding plot (W_0) with greatest density d_8(30×10cm.),and with midium density d_6 (45×10cm.) for Spring and Summer crops, respectively. Better weed control was also found in weeding once plot (W_1) with greater density d_7 (40×10cm.) in Spring crop, and with greatest density d_8 in the Summer crop. Weeding twice is similar in effect to no weeding plot but with least density d_1 (50×20 cm.) in Summer crop. In short, the greater the density is employed, the better the weed control obtained (Table 2 and Fig. 5).

4) Weed growth in soybean field : The species of weeds grown in the soybean field were more numerious and the fresh weight of the weeds was 23% higher in the spring than in the summer crop. Most serious weeds in the spring crop were *Paspalum conjugatum* Berg. and *Eleusine indica* Garth. The most serious weeds in the summer crop were *Dactyloctenium aegyptium* L. and *Portulaca oleracea* L. (Table 3).

5) Yield of soybean and the number of weeding : There was highly significant difference in yield between treatment with weeding (W_1 and W_2) and those without weeding (W_0). In spring crop, yield of soybean without weeding was 92% of those weeded twice (W_2), i. e. 8% reduced in yield. Significant difference was also found between weeding and no weeding in the summer crop with the yield of no weeding only 74% of those weeded twice, i. e. 26% yield reduction resulted. No significant difference was observed between W_1 and W_2 in both crops. It is concluded that weeding has greatest effect in summer than in the spring crop, based on yield ; and weeding one time is sufficient for growing soybean if adequate spacing was employed.

6) Yield of soybean and the spacing : The result showed that except between d_5 (50×10cm.) and d (45×10cm.), and between d_1(50×20 cm.)and d_3 in the spring crop. However, yield of soybean was affected greatly by spacings in the summer crop. Higher yield was found in the greater density d_7 (40×10 cm.), and greatest density d_8 (30×10 cm.). Thus, a dense cultivation of soybean in the summer crop would promise better results both in yield and in weed control.

7) Interaction of weeding and spacing on yield of soybean : The data from statistical analysis that there was highly significant difference between W_1—d_7 and other combinations in the the spring crop, and between W_0—d_7 and other combinations in the summer crop (Table 5.). It is concluded that the combinations W_1—d_7 and W_0—d_7, gave benefit not only in yield of soybeans but also on weed control in field of soybeans.